

教育部教學實踐研究計畫成果報告格式(系統端上傳 PDF 檔)

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PSK1090413

學門專案分類/Division：[專案]技術實作

執行期間/Funding Period：2020-08-01-2022-01-31

在多媒體與遊戲設計實務課程中利用跨領域專題導向學習(iPBL)強化學生跨領域技術
實作能力
多媒體與遊戲設計實務、基礎美術設計

計畫主持人(Principal Investigator)：曾俊霖

共同主持人(Co-Principal Investigator)：郭益悅

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：明新科技大學
多媒體與遊戲發展系

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2024 年 3 月 31 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2022 年 3 月 10 日

在多媒體與遊戲設計實務課程中利用跨領域專題導向學習(iPBL)強化學生跨領域技術實作能力

一、研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

根據 Newzoo 研究分析公司在遊戲產業上的分析來看[1]，如圖 1 所示，2021 年全球遊戲市場獲取了來自消費者 1758 億美元的收入，而且相較於 2020 年的遊戲玩家人數來說，2021 年的遊戲玩家人數增長了 5.4%。隨著遊戲產業的市場規模增加，遊戲開發的需求也日益增加。



圖 1、遊戲產業趨勢 [1]

因應遊戲產業的蓬勃發展，有越來越多的大專院校設立了多媒體遊戲相關科系，如多媒體與遊戲發展系、多媒體與遊戲設計系、數位遊戲設計系、動畫與遊戲設計系等。然而，為了培育多媒體遊戲相關專業人才，這些系所會從高中招收具有資訊技術、美術設計等相關專業的高中學生，並進一步在大學課程中導入遊戲設計、遊戲美術等相關技術。而為了強化學生的遊戲開發能力，並分析學生遊戲開發的延續能力，本研究以多媒體與遊戲發展系的學生為研究對象，除了開設多媒體與遊戲設計實務、基礎美術設計兩門課，並導入跨領域專題導向式學習方法來進行能力培育之外，並在第二學期觀察學生培訓後，其第二學期的遊戲設計相關課程的學習延續能力。

二、文獻探討(Literature Review)

所謂的「專題導向式學習」(Projected-Based Learning；PjBL)，是一種透過有知識意涵且有效的專題設計，來引導學生獲得重要的知識與技能[2-4]。而 Larmer and Mergendoller 則更是具體地定義出專題導向式學習的八大要素，包括內容顯著(Significant Content)、需知內容(Need to Know)、問題驅動(Driving Question)、發言與選擇(Voice and Choice)、深入查詢(In-Depth Inquiry)、評論與修訂(Critique and Revision)、公開聽取看法(Public Audience)、二十一世紀能力(21st Century Competencies)，如圖 2 所示。



圖 2、專題導向式學習之八大要素 [3]

Juin-Ling Tseng [5]則利用專題導向式學習法應用在以實務操作為主的虛擬實境實務課程中，其亦將 76 位參與研究實驗的同學中分成了實驗組(42 人)與控制組(34 人)，該課程之學習內容亦以遊戲實作為主，而在透過專題導向式學習的教學方法後，從實驗結果可知，專題導向式學習也助於提升學生在虛擬實境實務課程上遊戲設計的學習成效，如圖 3 所示。



圖 3、在虛擬實境實務課程上進行遊戲內容教學 [5]

Syakur et al.[6-8]將專題導向式學習應用於高等教育英語學習上，Syakur et al.認為具有強調創新思考、問題解決、互動等教育目的的課程，特別適合使用專題導向式學習的方式來引導學生學習。在該研究中，Syakur et al.將專題導向式學習運用在英語的學習上，並將所以受測的學生分實驗組與控制組兩部分，其中實驗組有 35 人，而控制組有 30 人，而從其實驗結果來看，其專題導向式學習的方法不僅有效地提升了學生 TOEFL 的測驗分數，對高等教育的 E-Learning 有著更為顯著的學習成效，如表 1 所示[6]。而 Guo et al. [9-11]針對專題導向式學習進行更為全面性的研究與探討，根據研究結果來看，Guo et al.也認為專題導向式學習可以改善學生在高等教育中的學習成效。

表 1、Syakur et al. 專題導向式學習之實驗結果[6]

Hypothesis	Coefficient	T count	P-Values
PjBL E-Learning-Based TOEFL 學習成效	0.433	2.244	0.026

三、研究問題(Research Question)

所謂的遊戲開發涵蓋了遊戲美術與遊戲程式設計兩大領域，然而在此兩個領域中，熟悉美術領域的人對程式設計的概念相當陌生，相同地，對程式設計較為熟悉的人卻嚴重缺乏美術感知。而遊戲開發產業中，也經常為此頭痛，因為遊戲美術人員與遊戲程式開發人員之間的溝通常常發生問題，而同時熟悉遊戲美術與遊戲程式設計兩大領域的人才卻是少之又少，彼此之間幾乎沒有交集，換句話說，美術與程式可說是學習世界中兩個互為極端的領域，因此，為了在學生的學習歷程中，拉近美術與程式兩個領域之間的距離。

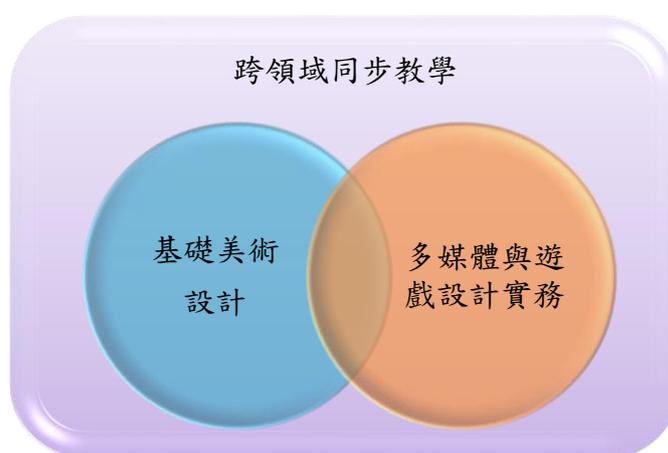


圖 4、「基礎美術設計」與「多媒體與遊戲設計實務」兩門課程的跨領域同步教學

為了改善上述的問題，本計畫開設了「多媒體與遊戲設計實務」與「基礎美術設計」這兩門課程，並以「多媒體與遊戲設計實務」課程為運用跨領域專題導向學習(Interdisciplinary Project-Based Learning；iPBL)教學方法的主要課程，對學生實施跨領域教學，並邀請了具有設計專業的郭益悅副教授擔任「基礎美術設計」的授課老師，讓「基礎美術設計」課程能配合「多媒體與遊戲設計實務」課程來實施跨領域同步教學，以加強學生跨領域技術實作能力，換句話說，以「多媒體與遊戲設計實務」課程為主，以「基礎數位美術」課程為輔，利用跨領域專題導向學習(Interdisciplinary Project-Based Learning；iPBL)教學方法，引導學生了解遊戲開發概念，如圖 4 所示。

四、研究設計與方法(Research Methodology)

本計畫利用多媒體與遊戲發展系之「多媒體與遊戲設計實務」與「基礎美術設計」兩門課程來進行研究，並以「多媒體與遊戲設計實務」課程為主，以「基礎數位美術」課程為輔，利用跨領域專題導向學習(Interdisciplinary Project-Based Learning；iPBL)教學方法，引導學生了解遊戲開發概念。其課程規劃如圖 5 所示，如下：

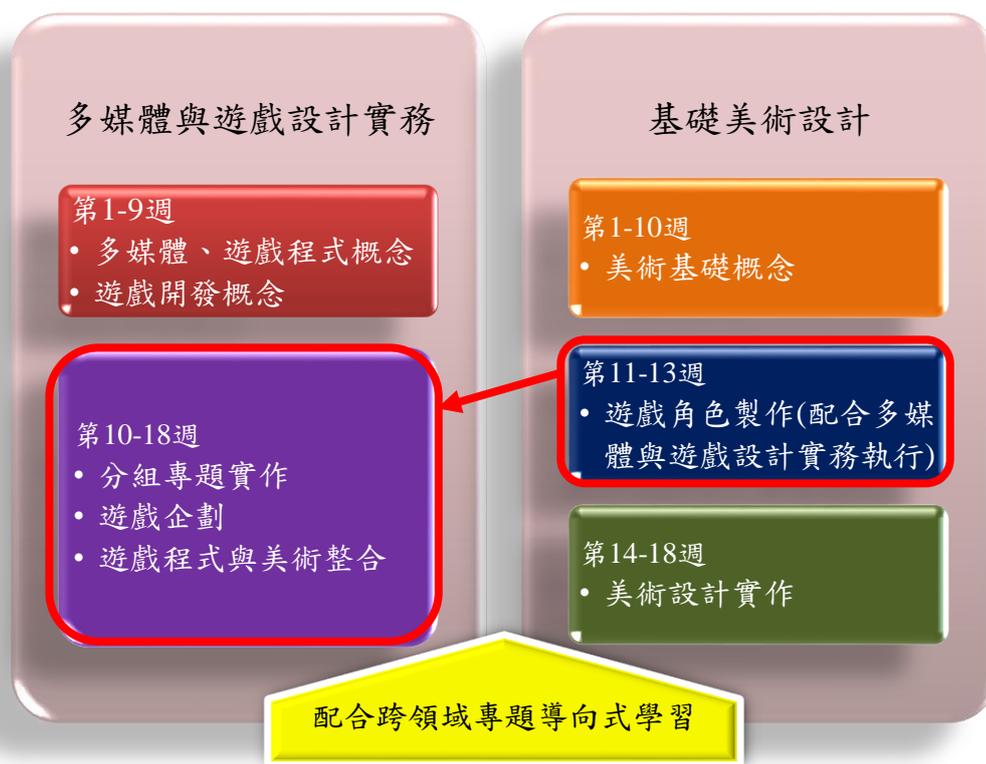


圖 5、「多媒體與遊戲設計實務」與「基礎美術設計」兩門課程的實施規劃

➤ 多媒體與遊戲設計實務：

- 第 1-5 週：多媒體基礎概念、遊戲程式主要概念
- 第 6-9 週：遊戲開發概念、遊戲程式設計概念
- 第 10-18 週：分組專題實作與企畫、遊戲程式與美術整合

➤ 基礎數位美術：

- 第 1-10 週：美術基礎概念
- 第 11-13 週：遊戲角色製作
- 第 14-18 週：美術設計實作

本研究在第一學期先邀請了課程授課老師，運用跨領域專題導向學習法完成上述兩項課程的先期研究，並追蹤該學生群第二學期在遊戲開發課程的學習影響。而本主持人也在完成兩學期的前期研究後，於計劃展延期間，再次親自教授「多媒體與遊戲設計實務」課程，進行第二次的研究探討，以求研究更趨完整，而前後的兩次的研究方法，均以相同的研究設計來進行探討。

本研究共實施 36 週，並分成兩階段進行，第一階段共有 18 週(第一學期)，開設了「多媒體與遊戲設計實務」與「基礎美術設計」兩門課程，以「多媒體與遊戲設計實務」課程為主，以「基礎數位美術」課程為輔，利用跨領域專題導向學習(Interdisciplinary Project-Based Learning；iPBL)教學方法。第二階段的 18 週(第二學期)，開設了「基礎角色設計」、「數位美術設計」、「基礎程式設計」，觀察並分析學生在第二學期遊戲設計相關課程的學習延續能力。

表2、前測統計量數據

分組	學生人數	平均值	標準差
控制組	37	76.11	11.70
實驗組	45	77.40	13.92

本研究的實施課程共有 2 班(A 班和 B 班)，總計 83 位同學完成 36 週的完整修習，分別有 A 班控制組 37 人以及 B 班實驗組 45 人。兩組均採用相同教材內容實施教學。在第一階段的前 9 週中，以教導遊戲相關之基礎先備知識內容為主；在第一階段的後 9 週中，實驗組以實施跨領域專題導向式學習為主，而控制組則進行原本的範例式實作教學方法。

在第 9 週的前測中，本研究以驗證兩組的同質性為主，從前測結果可知，控制組與實驗組的平均數分別為 76.11 與 77.40，標準差分別為 11.70 與 13.92，如表 2 所示。經過 ANOVA 分析之後，P-Value 為 $0.65 > 0.05$ ，表示兩組的變異數無顯著差異，而且 F 檢定值為 0.20，換句話說，根據變異數分析可知，兩組具有同質性，如表 3 所示。

表3、前測ANOVA分析

	Sum of Squares (SS)	自由度	Mean Square (MS)	F-Test	P-value
組間	33.89	1	33.89	0.20	0.65
組內	13456.37	80	168.20		
總和	13490.26	81			

在經過第一階段後 9 週的跨領域專題導向式學習之後，本計畫依規畫在第 18 週進行了第 1 階段的後測，後測統計中，除了進行後測分數的平均與標準差統計之外，本研究亦進行了 ANOVA 分析，探討控制組與實驗組兩者之間的學習成效差異，如表 4、5 所示。

表4、第一學期後測統計量數據

分組	學生人數	平均值	標準差
控制組	37	78.27	15.69
實驗組	45	76.47	14.68

表5、第一學期後測ANOVA分析

	Sum of Squares (SS)	自由度	Mean Square (MS)	F-Test	P-value
組間	66.05	1	66.05	0.29	0.59
組內	18344.5	80	229.3062		
總和	18410.55	81			

從第一學期第 18 週的後測分析中可知，控制組與實驗組間的成績平均與標準差，仍是相當接近，而根據 ANOVA 分析，其 F 檢定值亦仍維持有 0.29，P-Value 為 0.59>0.05，換句話說，第一個學期結束之後，雖然實施跨領域專題導向式學習，讓 F 檢定值增加，P-Value 值降低，但幅度增減有限，兩組之間仍無顯著差異。從此可知，9 週的時間仍看不出明顯差距，因此，本計畫持續追蹤第二學期的學習狀況。

在第二學期的部分，本計畫持續追蹤第二學期所開設的「基礎角色設計」、「數位美術設計」、「基礎程式設計」三門課程，此三門課程都是遊戲開發中與遊戲程式、遊戲美術相關之

課程，並在計畫第 36 週(第二學期的第 18 週)中進行追蹤後測。

在第二學期的追蹤後測中，實驗組與控制組的成績分布產生了一些變化，P-值為 $0.02 < 0.05$ ，F 檢定值為 5.39，表示兩組已有顯著變化，而其平均成績中，實驗組為 78.67 比控制組的 71.78 提升了 9.60%，換句話說，實驗組的後測成績分佈明顯比控制組的成績為高。從此可知，對於跨領域專題導向式學習，學生在短期的時間內尚看不出學習成效，但從較長遠的時間來說，亦有助於學生在遊戲開發上的學習表現。

表6、第二學期追蹤後測之統計量數據

組別	學生人數	平均	標準差
控制組	37	71.78	15.85
實驗組	45	78.67	10.14

表7、第二學期追蹤後測之ANOVA分析

	Sum of Squares (SS)	自由度	Mean Square (MS)	F-Test	P-value
組間	961.92	1	961.92	5.67	0.02
組內	13560.27	80	169.50		
總和	14522.2	81			

在完成前期研究後，本計畫亦在延展的期間內進行了一次教學研究，此次教學研究中，由主持人親自教授「多媒體與遊戲設計實務」課程，以求進一步讓整個研究更趨完整。

在此次研究中共有 76 位同學參與研究。從前測結果可知，控制組與實驗組的平均數分別為 67.68 與 65.60，標準差分別為 14.65 與 11.42，如表 8 所示。經過 ANOVA 分析之後，P-Value 為 $0.49 > 0.05$ ，F 檢定值為 0.48，表示兩組的變異數無顯著差異，換句話說，根據變異數分析可知，兩組具有同質性，如表 9 所示。

表8、前測統計量數據

分組	學生人數	平均值	標準差
控制組	31	67.68	14.65
實驗組	45	65.60	11.42

表9、前測ANOVA分析

	Sum of Squares (SS)	自由度	Mean Square (MS)	F-Test	P-value
組間	79.22	1	79.22	0.48	0.49
組內	12183.57	74	164.64		
總和	12262.79	75			

表10、後測統計量數據

分組	學生人數	平均值	標準差
控制組	31	68.94	21.58
實驗組	45	82.24	8.09

表11、後測ANOVA分析

	Sum of Squares (SS)	自由度	Mean Square (MS)	F-Test	P-value
組間	3251.24	1	3251.24	14.28	0.000316
組內	16848.18	74	227.6781		
總和	20099.42	75			

在第 18 週的後測分析中可知，控制組與實驗組間的成績平均與標準差，分別為 68.94、21.58 以及 82.24、8.09，從此一統計數據來看，實驗組與控制組間已有明顯的差距。而根據 ANOVA 分析，其 F 檢定值已高達 14.28，P-Value 則降至 0.000316 > 0.05，換句話說，在此階段的研究中可知，實施跨領域專題導向式學習，對學生的學習成效上有顯著的差異性。

五、教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

1. 教學過程與成果

從本計畫主要的目的是希望能在「多媒體與遊戲設計實務」課程中，利用跨領域專題導向學習(iPBL)的教學方法，強化學生跨領域技術實作能力，而為了配合學生跨領域技術的學習，本計畫也將「基礎美術設計」課程納入規劃，進行第一學期的跨領域同步教學，並將修課學生分成控制組與實驗組兩部分。本計畫在第一學期的第 9 周與第 18 週分別進行計畫所需之前測與後測，而在第一學期結束後，本計畫

也進一步觀察同一批學生在第二學期遊戲設計相關課程的學習狀況，藉以分析實驗組學生的學習延續能力。

從研究實驗的結果可知，原本在第一學期具有同質性的控制組與實驗組，經過9週的跨領域專題導向式學習的教學引導，讓實驗組同學在第二學期的遊戲設計相關課程中，有更優異的學習成效，因此，證明了跨領域專題導向式學習的方法有助於在遊戲設計的課程學習上，提升學生延續學習的能力。此一研究成果，也已發表於2021 IEEE International Conference on Electronic Communications, Internet of Things and Big Data (ICEIB)國際研討會中。

- ✓ Juin-Ling Tseng, (2021), “Strengthen the Learning Ability of College Students in AI Game Design using Project-Based Learning”, 2021 *IEEE International Conference on Electronic Communications, Internet of Things and Big Data (ICEIB)*, Yilan, Taiwan, December 10-12, 2021, pp. 271-273. (EI)

2. 教師教學反思

本計畫以多媒體與遊戲發展系所開設「多媒體與遊戲設計實務」、「基礎美術設計」來進行研究，主要之目的在於期待有效地強化學生遊戲設計領域之技術實作能力，然而，隨著計劃的進行，本研究也發現因教育生態少子化的現象，學生基本學習能力本身也有偏弱的情形，因此，教師在教學工作上如何讓同學有效地吸收專業知識與技術能力，也是授課老師所需之重要挑戰之一，而本計畫主持人身為大專校院教師之成員之一，也將更積極觀察學生的學習變化，以期提供一個更為有效的教學機制，未來讓學生更容易融入到學習環境之中。

3. 學生學習回饋

在計畫執行中，我們也常常會接收到以下的學生回饋訊息，而這也是技術實作教師們應當面對的問題之一：

- 遊戲程式開發不易學習，需要更多得時間進行技術實作。
- 邏輯思考方面也需要多花點時間，以強化自身的遊戲開發能力。
- 英文能力不佳，在學習有英文介面的軟體比較難。

六、建議與省思(Recommendations and Reflections)

經過本計畫的執行，有以下的建議與省思可提供參考：

- 由於學生的學習速度較慢，可將一學期課程拉長成兩學期的時間，來強化學生的學習基礎。
- 逐步推動課程跨域合作，應可讓學生的學習更容易融會貫通。
- 加強學生英文能力，將可有效提升學生的程式設計相關能力。
- 觀察學生的學習變化，及時調整教學方式。

參考文獻(References)

- [1] T. Wijman, “Global Games Market to Generate \$175.8 Billion in 2021; Despite a Slight Decline, the Market Is on Track to Surpass \$200 Billion in 2023”, Newzoo, May, 2021, <https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-to-generate-175-8-billion-in-2021-despite-a-slight-decline-the-market-is-on-track-to-surpass-200-billion-in-2023/>
- [2] F. Larry, “Building a Community of Self-Motivated Learners: Strategies to Help Students Thrive in School and Beyond”, Oxford, 2015.
- [3] R. Makaramani, “21st Century Learning Design for a Telecollaboration Project”, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 191, pp. 622-627, 2015.
- [4] J. Larmer and J. R. Mergendoller, “8 essentials for project-based learning”, 2012, Retrieved from <http://www.bie.org/>.
- [5] J. L. Tseng, “Raising the Learning Effects for Learners with Low Entrance Scores using Project-Based Learning in Virtual Reality Practice”, *IAENG International Journal of Computer Science*, Vol. 47, No. 3, pp.516-521, Sep. 2020.
- [6] A. Syakur, L. Musyarofah, Sulistiyaningsih, Wike, “The Effect of Project-Based Learning (PjBL) Continuing Learning Innovation on Learning Outcomes of English in Higher Education”, *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, Vol.3, No. 1, pp.625-630, 2020.
- [7] A. Syakur, T. Susilo, R. Ahmadi, “Sustainability of Communication, Organizational Culture, Cooperation, Trust and Leadership Style for Lecturer Commitments in Higher Education”, *Budapest International Research and Critics Institute-Journal*, Vol. 3, No. 2, pp. 1325-1335, 2020
- [8] M. Hafeez, “Systematic Review on Modern Learning Approaches, Critical Thinking Skills and Students Learning Outcomes”, *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, Vol. 4, No. 1, pp.167-178, 2021.
- [9] P. Guo, N. Saab, L. S. Post, W. Admiraal, “A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures”, *International Journal of Educational Research*, Vol.102, 2020, 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>.
- [10] C. Lewis, K. Wolff and B. Bekker, “Supporting project-based education through a community of practice: a case of postgraduate renewable energy students”, *World Transactions on Engineering and Technology Education*, Vol.19, No.1, 2021.
- [11] V. Lawton, R. Vaughan, T. M. Jones and V. Pacey, “Rising to the Challenge of COVID-19: Pivoting to Online and Project-Based Physiotherapy Student Placements in Contemporary Professional Settings”, *International Journal of Practice-based Learning in Health and Social Care*, Vol.9, No.2, pp. 21-38, 2021.

附件(Appendix) (請勿超過 10 頁)

與本研究計畫相關之研究成果資料，可補充於附件，如學生評量工具、訪談問題等等。

本計畫之研究主要以強化學生遊戲設計之跨領域技術實作能力為主，經過一年的研究，已完成初步成果，並將研究成果發表於 2021 IEEE International Conference on Electronic Communications, Internet of Things and Big Data (ICEIB) 國際研討會中，如下列所示：

- ✓ Juin-Ling Tseng, (2021), “Strengthen the Learning Ability of College Students in AI Game Design using Project-Based Learning”, *2021 IEEE International Conference on Electronic Communications, Internet of Things and Big Data (ICEIB)*, Yilan, Taiwan, December 10-12, 2021, pp. 271-273. (EI)

The screenshot displays a web browser window with the URL erm.lib.must.edu.tw:3491/document/9686424. The page title is "Strengthen the Learning Ability of College Students in AI Game Design using Project-Based Learning". The publisher is IEEE. The author is Juin-Ling Tseng. The abstract describes a learner-centered approach (PjBL) for training college students in AI game design. The article is published in the 2021 International Conference on Electronic Communications, Internet of Things and Big Data (ICEIB). The page also includes a table of contents, authors, figures, references, and keywords. A sidebar on the right features a "More Like This" section with related articles and a "Feedback" button.